



PCT/CH 03 / 00642

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 07 OCT 2003

WIPO	PCT
------	-----

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 26. Sep. 2003

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

Best Available Copy

Patentgesuch Nr. 2002 1907/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Set und Verfahren für die Herstellung eines Hörgerätes sowie nach dem Verfahren hergestelltes Hörgerät.

Patentbewerber:

Bernafon AG
Morgenstrasse 131
3018 Bern

Vertreter:

Frei Patentanwaltsbüro
Postfach 768
8029 Zürich

Anmeldedatum: 13.11.2002

Voraussichtliche Klassen: H04R

SET UND VERFAHREN FÜR DIE HERSTELLUNG EINES HÖRGERÄTES SOWIE NACH DEM VERFAHREN HERGESTELLTES HÖRGERÄT

Die Erfindung liegt auf dem Gebiete der Hörgeräte und betrifft ein Set, ein Verfahren und ein Hörgerät nach den Oberbegriffen der entsprechenden, unabhängigen Patentansprüche. Set und Verfahren gemäss Erfindung dienen für die Herstellung des Hörgerätes. Das Hörgerät gehört zur Gattung der Hörgeräte, die mindestens teilweise im

- 5 Gehörgang getragen werden, die in einem vorläufigen Zustand einen Giesshohlraum aufweisen und die durch Ausgiessen des Giesshohlraumes in einem Gehörgang an diesen Gehörgang angepasst werden. Das erfindungsgemäße Hörgerät weist also in seinem definitiven Zustand einen genau an den Gehörgang eines Trägers angepassten, gegossenen Formkörper auf. Das erfindungsgemäße Hörgerät ist vorzugsweise eine Hörlhilfe, ein Funkkempfangsgerät oder ein Gerät mit einer anderen akustischen Funktion. Das erfindungsgemäße Hörgerät kann aber auch nur eine Schutzfunktion haben, das heisst es kann beispielsweise ein Schutzpfropfen gegen Lärm oder Wasser sein.

- 10 Hörgeräte der genannten Art sind beispielsweise beschrieben in den Publikationen EP-0821541 (oder US-6249587), EP-0821542 (oder US-6097826) oder EP-0821543 (oder US-6052473). Die in diesen Publikationen beschriebenen Hörgeräte weisen eine dehbare Membran auf, die sich über die Mantelfläche des Gerätes erstreckt und die an einer äusseren Stirnplatte und am die innere Stirnseite bildenden Lautsprecher

oder an einem den Lautsprecher haltenden Ring befestigt ist. Stirnplatte, Membran und Lautsprecher begrenzen im wesentlichen den Giesshohlraum bzw. den darin gegossenen Formkörper. Die elektronischen Bestandteile des Gerätes werden mindestens teilweise im Formkörper quasi schwimmend eingegossen, derart, dass ihre relativen Positionen zu einem gewissen Grade ebenfalls an die Form des individuellen Gehörganges angepasst werden. Für den Giessvorgang wird auf der Stirnplatte eine für das Zuführen der Giessmasse und die Entlüftung des Giesshohlraumes ausgestattete Giessschablone und auf der inneren Stirnseite gegebenenfalls ein Positionieraufsatzz für die exakte Positionierung des innersten Teils des Hörgerätes im Gehörgang aufgesetzt. Nach dem Giessvorgang werden Giessschablone und Positionieraufsatzz entfernt, wodurch das Hörgerät im wesentlichen fertiggestellt und sofort tragbar ist.

Die Probleme, die bei der Entwicklung der genannten Art von Hörgeräten insbesondere gelöst werden müssen, sind Probleme der Miniaturisierung (insbesondere für ganz im Gehörgang zu tragende Geräte, die einen Durchmesser von weniger als 12 mm und eine Länge von weniger als 25 mm aufweisen) und Probleme der Sicherheit des Giessvorgangs, der im Gehörgang der Person, die das Gerät tragen wird (Träger), durchführbar sein soll. Ferner sollte das Gerät nach dem Giessvorgang in einem im wesentlichen tragfertigen Zustand sein, derart, dass es ohne weitere Bearbeitung oder höchstens nach einigen wenigen, einfachen Handgriffen dem Träger übergeben werden kann. Trotzdem soll es auch Bedingungen bezüglich funktionsmässige Anpassung an die Bedürfnisse des Trägers erfüllen können, es soll einen hohen Tragkomfort bieten und es soll in einem ökonomisch verantwortbaren Rahmen herstellbar sein.

Die genannten Probleme und Wünsche werden mit den Hörgeräten gemäss dem Stande der Technik in verschiedener Weise angegangen bzw. erfüllt. Die Geräte gemäss den oben genannten Publikationen erfüllen die Anforderungen der Miniaturisie-

rung, der minimalen Nachbearbeitung und des Tragkomforts ausgezeichnet. Die Giesssicherheit im distalen (inneren) Bereich des Gerätes ist befriedigend. Die elektronischen Bestandteile müssen für die Anpassung an den Gehörgang manipuliert werden und sind dem Giessvorgang ausgesetzt, wodurch sie beschädigt werden können.
5 Der gegossene Formkörper und die elektronischen Bestandteile sind im fertiggestellten Gerät fest miteinander verbunden. Das heisst mit anderen Worten, wenn ein Elektronikteil durch den Giessvorgang beschädigt wird, wenn in einem Giessvorgang ein fehlerhafter Formkörper gegossen wird oder wenn am fertigen Gerät festgestellt wird, dass die ausgewählte Elektronik nicht optimal für den Träger ist, muss das
10 ganze Hörgerät ersetzt werden. Das Gerät kann nicht repariert werden. All dies wirkt ökonomisch belastend.

Die Erfindung stellt sich nun die Aufgabe, ein mindestens teilweise im Gehörgang zu tragendes Hörgerät zu schaffen, das in einem vorläufigen Zustand einen Giesshohlraum und in einem definitiven, an einen spezifischen Gehörgang angepassten Zustand 15 einen im Giesshohlraum gegossenen Formkörper mit einer individuellen Form aufweist. Das Hörgerät soll den oben angesprochenen Anforderungen bezüglich Miniaturisierung, Sicherheit, unmittelbarer Verfügbarkeit, funktioneller Anpassbarkeit, Tragkomfort, Reparierbarkeit und Ökonomie mindestens so gut oder besser genügen können als bekannte Hörgeräte derselben Gattung. Ferner ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Set und ein Verfahren zur Herstellung des Hörgeräts zu schaffen.
20

Diese Aufgaben werden gelöst durch das Set, das Verfahren und das nach dem Verfahren aus dem Set hergestellte Hörgerät, wie sie in den Patentansprüchen definiert sind.

Das erfindungsgemässe Hörgerät besteht in seinem vorläufigen Zustand aus zwei 25 oder drei Elementen (zentrales und äusseres Giessraumelement und gegebenenfalls

100%
100%

separates Kanalelement). Es weist in diesem Zustand keine der akustischen Funktion dienende (insbesondere keine elektronischen) Bestandteile auf. Die zwei oder drei Elemente sind durch einfach lösbar Verbindungen, insbesondere formschlüssige Schnappverbindungen miteinander verbunden. Sie definieren den Giesshohlraum,
5 verleihen dem vorläufigen Gerät eine genügende Stabilität für die Einführung in den Gehörgang und sind für eine erste grobe Anpassung an den Gehörgang mindestens teilweise plastisch verformbar (biegbar). Von dem im Giesshohlraum gegossenen Formkörper werden das äussere Giessraumelement und gegebenenfalls das separate Kanalelement entfernt, wobei das äussere Giessraumelement durch ein standardisiertes, gegebenenfalls begrenzt deformierbares Elektronikmodul ersetzt wird. Das
10 Elektronikmodul wird dabei mit Hilfe derselben, lösbarer Verbindung am Formkörper befestigt, wie das entfernte, äussere Giessraumelement.

Soll das Hörgerät nicht für eine akustische Funktion ausgerüstet sein, tritt an die Stelle des Elektronikmoduls ein anderes Modul, das im wesentlichen dieselbe Form
15 aufweist, wie das Elektronikmodul, das aber beispielsweise einer passiven Schutzfunktion dient und entsprechend ausgerüstet ist.

Das zentrale Giessraumelement weist einen inneren und einen äusseren Ring auf, die durch eine schlauchförmige, dehbare Membran miteinander verbunden sind. Die Membran bildet eine dank ihrer Dehnbarkeit an einen Gehörkanal anpassbare Mantelfläche des Geräts, die beiden Ringe bestimmen im wesentlichen die Form der inneren und der äusseren Stirnfläche des Geräts.
20

Das äussere Giessraumelement ist in seiner Form auf den äusseren Ring des zentralen Giessraumelementes abgestimmt. Es hält im Giessraum im wesentlichen den Platz für das Elektronikmodul frei und weist eine Öffnung (Giessöffnung) zum Einpressen der Giessmasse und gegebenenfalls eine Entlüftungsöffnung auf.
25

- Zur Freihaltung eines Lautsprecherkanals im gegossenen Formkörper und zur Definition der axialen Länge des Gerätes, ist ein mindestens teilweise biegbares Kanalelement vorgesehen, das sich im vorläufigen Gerät von der Innenseite des äusseren Giessraumelementes zum inneren Ring des zentralen Giessraumelementes erstreckt.
- 5 Das Kanalelement ist in seinem einen Endbereich lösbar oder fest mit der Innenseite des äusseren Giessraumelementes verbunden und in seinem anderen Endbereich derart an den inneren Ring des zentralen Giessraumelementes angepasst und vorteilhaftweise lösbar mit diesem verbunden, dass es dessen Öffnung im wesentlichen verschliesst und seine axiale Beweglichkeit limitiert. Durch die Biegsamkeit des Kanalelementes erhält der freigehaltene Lautsprecherkanal eine an den individuellen Gehörgang angepasste, gegebenenfalls gebogene Form, wobei der angepasste (gebogene) Teil des Kanals im fertigen Gerät entweder zwischen der Ausgangsseite des Lautsprechers und der inneren Stirnseite des Gerätes oder zwischen der Eingangsseite des Lautsprechers und der äusseren Stirnseite des Gerätes liegt.
- 10
- 15 Das Elektronikmodul basiert auf einer äusseren Stirnplatte und weist gegebenenfalls ein Gehäuse auf, von dem die Stirnplatte ein Teil darstellt. Es beinhaltet alle der akustischen Funktion dienenden Bestandteile (z.B. Mikrophon, Verstärker, Lautsprecher, Empfangsspule, Batteriefach und entsprechende Verkabelung). Der Lautsprecher ist derart im Elektronikmodul untergebracht, dass seine Ausgangsseite von der Stirnplatte weg gerichtet ist. Gegebenenfalls ist der Lautsprecher an einem Fortsatz des Elektronikmoduls angeordnet, wobei der Fortsatz derart biegbar ist, dass die Ausrichtung des Lautsprechers relativ zum Rest des Elektronikmoduls in beschränktem Maße variierbar ist. Anstelle des Elektronikmoduls oder zusätzlich dazu kann ein anderes Modul vorgesehen werden, das anstelle des Elektronikmoduls im gegossenen Formkörper des Gerätes einsetzbar ist und dafür mindestens im Bereiche seiner gegen den Formkörper gerichteten, inneren Seite in seiner Form an das äussere Giessraumelement und gegebenenfalls das Kanalelement angepasst ist.
- 20
- 25

Vorteilhaftweise sind am äusseren Ring des zentralen Giessraumelementes sowie am äusseren Giessraumelement bzw. am Elektronikmodul oder anderen Modul kooperierende, elastische Formschlussmittel angeordnet, mit deren Hilfe das äussere Giessraumelement bzw. das Elektronikmodul oder andere Modul am zentralen 5 Giessraumelement einschnappbar und auch wieder entfernbare ist. Ebensolche Formschlussmittel sind vorteilhaftweise am inneren Ring des zentralen Giessraumelementes und am Kanalelement bzw. an einer auf die innere Stirnfläche des definitiven Gerätes aufsetzbaren Cerumenschutz-Kappe vorgesehen.

Das Set zur Herstellung des Hörgerätes umfasst mindestens die oben beschriebenen 10 zwei oder drei Elemente und das Elektronikmodul oder andere Modul. Das Verfahren zur Herstellung des Hörgerätes aus dem Set wird in den folgenden, sich durch ihre Einfachheit auszeichnenden Schritte durchgeführt:

- zentrales Giessraumelement, äusseres Giessraumelement und gegebenenfalls separates Kanalelement zum vorläufigen Hörgerät kombinieren (zusammenschnappen);
- vorläufiges Hörgerät im Gehörgang des Trägers positionieren und dabei durch Biegen des Kanalelementes bezüglich relativer Position von innerer und äusserer Stirnfläche an den Gehörgang anpassen;
- Giessmasse in den Giesshohlraum pressen und Aushärtung der Giessmasse 20 abwarten;
- Hörgerät mit dem gegossenen Formkörper aus dem Gehörgang entfernen;
- äusseres Giessraumelement und gegebenenfalls separates Kanalelement entfernen und Elektronikmodul oder anderes Modul an die Stelle des äusseren

Giessraumelementes setzen (einschnappen), womit des Hörgerät tragbereit ist.

Die Hauptvorteile des erfindungsgemässen Hörgerätes bestehen in seiner einfachen Herstellung bzw. Individualisierung und darin, dass der individualisierte Teil (nur zentrales Giessraumelement mit gegossenem Formkörper) und der funktionelle Teil (Elektronikmodul) in äusserst einfacher Art und Weise zusammensetzbare und wieder trennbar sind. Dadurch ist es möglich, den einen oder anderen Teil einzeln auszuwechseln, und es wird möglich, das Hörgerät in seiner fertigen Form mit verschiedenen ausgerüsteten Elektronikmodulen auszuprobieren und so noch besser an die Wünsche und Bedürfnisse des Trägers anzupassen. Das Hörgerät ist reparierbar und trotzdem nicht nur in Bezug auf die Form seiner Mantelfläche sondern auch in Bezug auf die relativen Positionen von innerer und äusserer Stirnfläche an den spezifischen Gehörung angepasst.

Set und Verfahren gemäss Erfindung sowie verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemässen Hörgerätes werden anhand der folgenden Figuren mehr im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

- Figur 1** ein Schema der Herstellung von zwei beispielhaften Ausführungsformen des erfindungsgemässen Hörgerätes aus einem Set mit drei Elementen und einem Elektronikmodul (alle parallel zur Achse geschnitten);
- 20 **Figur 2** ein Schema der Herstellung einer weiteren, beispielhaften Ausführungsformen des erfindungsgemässen Hörgerätes (vorläufiger Zustand) aus einem Set mit zwei Elementen (parallel zur Achse geschnitten);

Figur 3 eine weitere, beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand (dreidimensionale, teilweise geschnittene Darstellung);

Figur 4 das Hörgerät gemäss Figur 3 in seinem definitiven Zustand (Schnitt parallel zur Achse);

Figur 5 eine weitere, beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand (Schnitt parallel zur Achse);

Figur 6 ein beispielhaftes Elektronikmodul für das Hörgerät gemäss Figur 5.

Figur 1 zeigt sehr schematisch die Herstellung des erfindungsgemässen Hörgerätes aus einem Set, das im wesentlichen aus einem zentralen Giessraumelement 1, einem äusseren Giessraumelement 2, einem separaten Kanalelement 3 und einem Elektronikmodul 4 oder 4' besteht. Die Giessraumelemente 1 und 2 und das Kanalelement 3 sind ganz links in der Figur 1 übereinander dargestellt. Dabei sind am zentralen Giessraumelement die schlauchförmige Membran 1.1, der äussere Ring 1.2 und der innere Ring 1.3 erkennbar, am äusseren Giessraumelement 2 die Giessöffnung 2.1, die Entlüftungsöffnung 2.2 und ein Verbindungsmittel 2.3 (z.B. sich gegen innen verengende Öffnung), am Kanalelement 3 der mittlere, biegbare Teil 3.1, der erste als Verbindungsmittel zum äusseren Giessraumelement ausgerüstete Endbereich 3.2 (z.B. elastisch komprimierbares Kopfstück) und der zweite, an den inneren Ring 1.3 des zentralen Giessraumelementes 1 angepasste Endbereich 3.3 (z.B. Endplatte oder Verdickung, die grösser ist als die Öffnung des inneren Ringes 1.3 und gegebenenfalls lösbar mit dieser verbunden werden kann). Wenn für die Abdichtung des Giesshohlraumes in seinem inneren Bereich keine anderen Massnahmen getroffen werden, sind der zweite Endbereich 3.3 des Kanalelementes 3 und der innere Ring 1.3 des zentralen Giessraumelementes 1 derart auszugestalten, dass der Endbereich

3.3 die Öffnung des inneren Ringes 1.3 mindestens für die vorgesehene Giessmasse dicht abschliesst.

Rechts von den Elementen 1 bis 3 ist in der Figur 1 das Hörgerät in seinem vorläufigen Zustand, das heisst die zusammen montierten Elemente 1 bis 3 dargestellt. Das 5 dargestellte Hörgerät ist bereits durch eine entsprechende Biegung des zentralen Teils 3.1 des Kanalelementes 3 bezüglich der relativen Lage der inneren und der äusseren Stirnseite an den Gehörgang angepasst. Das äussere Giessraumelement 2 ist auf oder im äusseren Ring 1.2 des zentralen Giessraumelementes 1 positioniert, der zweite Endbereich (3.3) des Kanalelementes 3 ist auf dem oder im inneren Ring 1.3 10 positioniert und der erste Endbereich 3.2 des Kanalelementes 3 ist am äusseren Giessraumelement 2 eingerastet (formschlüssige, lösbare Schnappverbindung).

Vorteilhafterweise weisen mindestens der äussere Ring 1.2 und das äussere Giessraumelement 2 weitere kooperierende Formschlussmittel auf, mit deren Hilfe das äussere Giessraumelement 2 im oder am äusseren Ring 2.1 befestigt ist und gegebenenfalls auch die Drehposition der beiden Elemente relativ zueinander definiert ist. Die Formschlussmittel für eine derartige Verbindung sind in der Figur 1 als Vertiefungen im Ring 1.2 und entsprechende Anformungen am äusseren Giessraumelement 2 dargestellt, wobei Anformungen und Vertiefungen derart dimensioniert sind, dass sie einen Schnappverschluss bilden. Entsprechende Verbindungsmitte können 15 auch zwischen dem inneren Ring 1.3 und dem zweiten Endbereich 3.3 des Kanalelementes 3 vorgesehen werden. Eine solche Verbindung kann derart ausgestaltet sein, dass sie für die Giessmasse dicht ist. Weitere Massnahmen zur Erhöhung dieser 20 Dichtigkeit sind weiter unten im Zusammenhang mit der Figur 3 beschrieben.

Das Hörgerät wird in seinem vorläufigen Zustand im Gehörgang eines Patienten positioniert. An der Giessöffnung 2.1 wird in geeigneter Weise eine nicht dargestellte 25

Presse angeschlossen, mit der eine Giessmasse in den Giesshohlraum 5 gepresst wird. Dabei wird an der Entlüftungsöffnung 2.2 vorteilhafterweise eine Art Steigrohr angeordnet, in das die Giessmasse aufsteigt, wenn der Giesshohlraum 5 ganz gefüllt ist und in dem die Steighöhe der Giessmasse als Indiz für den Giessdruck abgelesen werden kann. Es ist auch möglich, die Entlüftungsöffnung 2.2 wegzulassen und entsprechend die Verbindung zwischen äusserem Ring 1.2 und äusserem Gieselement 2 luftdurchlässig aber dicht für die Giessmasse auszugestalten.

Nach dem Erstarren der in den Giesshohlraum 5 gepressten Giessmasse werden das äussere Giessraumelement 2 und das Kanalelement 3 entfernt. Es bleibt der individualisierte Teil des Hörgerätes, der nur aus dem gegossenen Formkörper 7 und dem zentralen Giessraumelement 3 besteht. In diesen individualisierten Teil wird zur Fertigung der Hörgerätes das Elektronikmodul 4 oder 4' montiert, beispielsweise mittels einer Verbindung, die identisch ist mit der Verbindung mit dem äusseren Giessraumelement 2 (z.B. elastische Schnappverbindung).

Das Elektronikmodul 4 oder 4' weist beispielsweise ein Batteriefach 4.1 mit Batterie, ein gegen die äussere Stirnseite gerichtetes Mikrophon 4.2, einen Verstärkerchip 4.3 und einen gegen die innere Stirnseite gerichteten Lautsprecher 4.4, sowie die entsprechende Verkabelung (nicht dargestellt) auf. Der Lautsprecher 4.4 ist wie bereits weiter oben angetönt, entweder starr im Elektronikmodul integriert (Modul 4) oder in einem Lautsprecherfortsatz 4.5 (Modul 4') angeordnet, wobei der Lautsprecherfortsatz 4.5 gegenüber dem Rest des Moduls durch Biegen verschieden ausgerichtet werden kann. Wenn ein Elektronikmodul 4' mit Lautsprecherfortsatz 4.5 verwendet wird, ist durch entsprechende Ausgestaltung des Kanalelements 3 dafür zu sorgen, dass ein gegen die innere Stirnseite des Gerätes gerichteter Bereich des freigehaltenen Lautsprecherkanals 8 entsprechend dem Lautsprecher 4.4 geradlinig verläuft. Der entsprechende Bereich des Kanalelementes 3 ist also nicht biegbar.

Wie bereits weiter oben diskutiert, kann anstelle des Elektronikmoduls 4 oder 4' ein anderes, einer anderen Funktion dienendes Modul, beispielsweise ein Schutzmodul zur Anwendung kommen. Ein solches Schutzmodul muss wie das Elektronikmodul 4 oder 4' am äusseren Ring 1.2 beispielsweise einschnappbar sein und es muss den

5 Lautsprecherkanal 8 gegen aussen abdichten. Das andere Modul muss also auf seiner dem gegossenen Formkörper 7 zugewandten Seite im wesentlichen dieselbe Form aufweisen wie das eine oder andere der in der Figur 1 dargestellten Elektronikmodule 4 oder 4'.

Ganz rechts in der Figur 1 sind zwei fertige Hörgeräte 6 und 6' dargestellt. Diese

10 weisen einen im Giesshohlraum 5 gegossenen Formkörper 7 auf, dessen Mantelfläche von der Membran 1.1 überspannt und in ihrer Kontur genau an den Gehörgang des Trägers angepasst ist. Das äussere Giessraumelement 2 und das Kanalelement 3 sind entfernt, das äussere Giessraumelement ist durch das Elektronikmodul ersetzt. Das Gerät 6 weist einen im Elektronikmodul 4 starr integrierten Lautsprecher 4.4 und

15 einen sich zwischen der inneren Stirnfläche und der Ausgangsseite des Lautsprechers 4.4 erstreckenden Lautsprecherkanal 8 auf, der eine an den individuellen Gehörgang angepasste Biegung aufweist. Das Gerät 6' weist ebenfalls einen individuell gebogenen Lautsprecherkanal 8 auf, in den der entsprechend gebogene Lautsprecherfortsatz 4.5 des Elektronikmoduls 4' eingeschoben ist, derart, dass die Ausgangsseite des

20 Lautsprechers 4.4 möglichst nahe am Trommelfell positioniert ist.

Figur 2 zeigt in derselben Art wie Figur 1 (linker Teil) eine weitere, beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes. Insbesondere sind die Elemente des Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand gezeigt und zwar einzeln (links) und in zusammen montiertem Zustand (rechts). Gleiche Elemente sind mit gleichen

25 Bezugsziffern bezeichnet wie in Figur 1. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäss Figur 1, in der das Gerät in seiner vorläufigen Form aus drei Elementen besteht,

sind es in der Figur 2 nur zwei Elemente: ein zentrales Giessraumelement 1 und ein äusseres Giessraumelement 2.

- Das Kanalelement 3 ist in seinem ersten Endbereich 3.2 fest verbunden am äusseren Giessraumelement 2 angeordnet und weist in seinem zweiten Endbereich 3.3 eine an den inneren Ring 1.3 des zentralen Giessraumelementes 1 derart angepasste Form auf, dass dieser Endbereich die Öffnung des Ringes 1.3 schliesst und den Ring 1.3 in einer axialen Position limitiert (Definition der axialen Länge des Gerätes in seiner definitiven Form). Der zweite Endbereich 3.3 des Kanalelementes ist beispielsweise wie dargestellt eine komprimierbare Verdickung, die in den Ring 1.3 schnappbar ist, wobei durch eine weitere, innere Verdickung eine Bewegung des Ringes 1.3 gegen das äussere Giessraumelement 2 verhindert werden kann. Wenn für die Abdichtung des Giessholraumes keine anderen Vorkehrungen getroffen werden, ist die Schnappverbindung zwischen Kanalelement 3 und innerem Ring 1.3 für diese Dichtung entsprechend auszustalten.
- Figur 3 zeigt in einer teilweise geschnittenen, dreidimensionalen Darstellung eine weitere, beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand. Das Gerät ist vom gleichen Typus wie das Gerät gemäss Figur 1. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet wie in den Figuren 1 und 2. Im Unterschied zum Gerät gemäss Figur 1 weist das Gerät gemäss Figur 3 ein doppeltes Kanalelement auf, wobei der Lautsprecherkanal-Teil (3.1/2) ausgeführt ist, wie dies in der Figur 1 dargestellt ist, und der weitere Teil (Ventkanalteil 3.4, ebenfalls mindestens teilweise biegbar) der Freihaltung eines Ventkanals dient. Der zweite Endbereich 3.3 dient beiden Kanalelementteilen. Für den Ventkanalteil 3.4 ist im äusseren Giessraumelement 2 (und entsprechend im Elektronikmodul) oder im äusseren Ring 1.2 und im inneren Ring 1.3 eine entsprechende Öffnung vorgesehen.

207.11.02

Zur Verbesserung der Dichtigkeit des Giesshohlraumes 5 im Bereich der inneren Stirnseite des Gerätes weist das zentrale Giessraumelement 1 zur Aufnahme der beiden Kanalelement-Teile 3.1/2 und 3.4 je einen Schlauch 1.4 und 1.5 auf. Diese sind am inneren Ring 1.3 befestigt und haben eine Länge, die etwas grösser ist als die entsprechende Distanz zum äusseren Giessraumelement. Wenn die Kanalelement-Teile 3.1/2 und 3.4 in den Schläuchen 1.4 und 1.5 eingeführt sind und der Lautsprecherkanal-Teil 3.1/2 mit dem äusseren Giessraumelement 2 verbunden ist, sind die Schläuche 1.4 und 1.5 etwas gestaucht und werden dadurch gegen das äussere Gieselement 2 gepresst, was zur Dichtung zwischen Schlauch 1.4 und 1.5 und äusserem Giessraumelement 2 beiträgt.

Die Schläuche 1.4 und 1.5 erlauben es auch, die beiden Kanalelement-Teile 3.1/2 und 3.4 nicht wie in der Figur 1 dargestellt stangenförmig auszubilden sondern in Form von Scheibensäulen auszugestalten. Diese Form erlaubt eine auch starke Biegung der Fortsätze ohne Querschnittsveränderung des freizuhaltenden Kanals.

15 Zusätzlich bewirken die Schläuche 1.4 und 1.5, dass der Lautsprecher und der Ventikanal an jeder Stelle einen minimalen Abstand von der Mantelfläche des Gerätes (in seinem definitiven Zustand) haben.

Das zentrale Giessraumelement 1 der Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes, wie es in der Figur 3 in seinem vorläufigen Zustand dargestellt ist, muss an verschiedenen Stellen verschiedene Materialeigenschaften aufweisen. Die Membran 1.1 muss in hohem Masse dehnbar sein. Der äussere Ring 1.2 und der innere Ring 1.3 müssen elastisch und formstabil sein. Die Schläuche 1.4 und 1.5 müssen biegsam sein. Es zeigt sich, dass ein derartiges zentrales Giessraumelément 1 vorteilhafterweise mittels Spritzgusstechnik aus beispielsweise drei verschiedenen Materialien hergestellt wird, derart, dass die einzelnen Bereiche aneinander gegossen werden

und das Giessraumelement nach dem letzten Giessschritt als Ganzes aus der Spritzgussform entnommen werden kann. Es ist aber auch möglich, das zentrale Giessraumelement 1 dadurch herzustellen, dass Teile aus verschiedenen Materialien aneinander geklebt oder geschweisst werden oder dass insbesondere die Verbindung zwischen den Ringen 1.2 und 1.3 und der Membran 1.1 als Klemmverbindung realisiert wird.

Ein Beispielhaftes Spritzgiessverfahren zur Herstellung des zentralen Giessraumelementes 1 weist die folgenden Schritte auf:

- äusseren Ring 1.2 und inneren Ring 1.3 beispielsweise aus Polyamid, LCP (liquid crystal polymer), Polyethereketon (PEEK) oder einem geeigneten Silikonmaterial giessen (Wandstärken: 0,1 bis 1,5 mm);
- inneren Ring 1.3 in weiterer Form vorlegen und Schläuche 1.4 und 1.5 beispielsweise aus einem mässig dehnbaren Silikonmaterial (z.B. additions- oder kondensationsvernetztes 2-Komponenten-Silikon) oder aus einem thermoplastischen Elastomer an den Ring giessen (Wandstärken: 0,1 bis 1,5 mm);
- äusseren Ring 1.2 und inneren Ring 1.3 mit daran angegossenen Schläuchen 1.4 und 1.5 in einer weiteren Form vorlegen und beispielsweise aus einem stark dehnbaren Silikonmaterial (z.B. additions- oder kondensationsvernetztes 2-Komponenten-Silikon) oder thermoplastischen Elastomer giessen (Wandstärken: 0,05 bis 0,5 mm).

Vorteilhafterweise wird die Giessmasse zum Giessen des Formkörpers derart an das Material der Membran und der Schläuche angepasst, dass die beiden Materialien eine Verbindung eingehen. Bei Verwendung der oben genannten Silikon-Materialien für Membran und Schläuche ist die Giessmasse vorteilhafterweise ein kaltvernetzendes

907/02

Silikonmaterial. Die Giessmass kann aber auch ein Polyurethan oder ein anderes, möglichst schnelle härtbares Material sein.

- Figur 4 zeigt das Hörgerät gemäss Figur 3 in seinem definitiven Zustand. Das Elektronikmodul 4 ist anstelle des äusseren Giessraumelementes im äusseren Ring 1.2 eingeschnappt. Das Elektronikmodul 4 und das äussere Giessraumelement sind derart aufeinander abgestimmt, dass die Ausgangsseite des Lautsprechers 4.4 im eingeschnappten Elektronikmodul in den Schlauch 1.4 gerichtet ist. Der durch den Ventkanal-Teil 3.4 des Kanalelements 3 und den Schlauch 1.5 fre gehaltene Ventkanal 9 erstreckt sich axial durch das ganze Gerät.
- 10 Im Bereiche der inneren Stirnseite des Hörgerätes gemäss Figur 4 kann eine in ihrer Form an den zweiten Endbereich des Kanalelementes angepasste Cerumenschutz-Kappe 10 aufgesetzt werden. Gegebenenfalls sind dafür am inneren Ring 1.3 des zentralen Giessraumelementes 1 entsprechende Verbindungsmitte (nicht dargestellt) vorgesehen, durch die auch der genannte Endbereich das Kanalelements am inneren 15 Ring 1.3 befestigt werden kann.

- Figur 5 zeigt eine weitere, beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand, das heisst mit einem Giesshohlraum 5. Dieses Gerät unterscheidet sich dahingehend vom Gerät gemäss Figuren 3 und 4, dass der der inneren Geräteseite zugewandte Teil des Lautsprecherkanals 8 an den 20 Lautsprecher angepasst ist, das heisst insbesondere nicht gebogen ist. Dies wird realisiert mit einem Lautsprecherkanal-Teil des Kanalelements 3, dessen zentraler Bereich 3.1 an der entsprechenden Stelle nicht verformbar ist, wohl aber an einer gegen das äussere Giessraumelement 2 gewandten Stelle.

Figur 6 zeigt ein Elektronikmodul 4', das nach dem Giessvorgang in dem Hörgerät gemäss Figur 5 einsetzbar ist. Der Lautsprecher dieses Elektronikmoduls 4' ist am distalen Ende eines Lautsprecherfortsatz 4.5 angeordnet, dessen proximaler Bereich biegbar ist wie die entsprechenden Teile des Kanalelementes 3.

- 5 Wie aus den Figuren 5 und 6 hervorgeht, ist der Lautsprecher 4.4 des in den individualisierten Teil (zentrales Giessraumelement und gegossener Formkörper) eingesetzten Elektronikmoduls 4' in dem vom Lautsprecherkanal-Teil 3.1/2 und vom Schlauch 1.4 freigehaltenen Lautsprecherkanal positioniert, wobei seine Ausgangsseite im Bereiche des inneren Ringes 1.3 positioniert ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Set zur Herstellung eines Hörgeräts, das durch Giessen eines Formkörpers (7) in einem spezifischen Gehörgang an diesen Gehörgang angepasst wird, wobei das Hörgerät in einem vorläufigen Zustand einen Giesshohlraum (5) und im angepassten, definitiven Zustand den gegossenen Formkörper (7) aufweist, welches Set die folgenden Bestandteile aufweist:
 - 10 ein zentrales Giessraumelement (1) mit innerem und äusserem Ring (1.2 und 1.3) und sich zwischen den beiden Ringen erstreckender, schlauchförmiger und dehnbarer, den Giesshohlraum (5) radial gegen aussen begrenzender Membran (1.1),
 - 15 ein auf den äusseren Ring (1.2) abgestimmtes, den Giesshohlraum gegen aussen abschliessendes, äusseres Giessraumelement (2) mit einer Giessöffnung (2.1),
 - 20 ein mindestens teilweise biegbares Kanalelement (3) mit einem ersten Endbereich (3.2) und einem zweiten Endbereich (3.3), wobei der erste Endbereich (3.2) mit dem äusseren Giessraumelement (2) fest verbunden oder lösbar verbindbar ist und der zweite Endbereich (3.3) derart auf den inneren Ring (1.3) des zentralen Giessraumelementes (1) abgestimmt ist, dass durch diesen zweiten Endbereich (3.3) die Öffnung des inneren Ringes (1.3) im wesentlichen verschliessbar und die axiale Beweglichkeit des inneren Ringes (1.3) limitierbar ist;
 - 25 ein einer akustischen Funktion dienendes Elektronikmodul (4 oder 4') mit einem Lautsprecher (4.4) und/oder ein einer andern Funktion dienendes, anderes Modul,

5

reich (3.2) des Kanalelementes (3) der Position der Ausgangsseite des Lautsprechers (4.4) oder eines den Lautsprecher (4.4) tragenden, mindestens teilweise biegbaren Lautsprecherfortsatzes (4.5) des Elektronikmoduls (4 oder 4') und/oder der Position eines gleich geformten Teiles des anderen Moduls entspricht.

10

2. Set nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalelement (3) in seinem ersten Endbereich (3.2) fest mit dem äusseren Giessraumelement (2) verbunden ist und dass der zweite Endbereich (3.3) des Kanalelements (3) als durch den inneren Ring (1.3) des zentralen Giessraumelementes (1) bewegbare, kompressible Verdickung ausgebildet ist.

3. Set nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalelement (3) in seinem ersten Endbereich (3.2) lösbar mit dem äusseren Giessraumelement (2) verbindbar ist und dass der zweite Endbereich (3.3) des Kanalelementes (3) als nicht durch den inneren Ring (1.3) des zentralen Giessraumelementes (1) bewegbare Verdickung ausgestaltet ist.

4. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Ring (1.2) des zentralen Giessraumelementes (1) einerseits und das äussere Giessraumelement (2) bzw. das Elektronikmodul (4 oder 4') und/oder das andere Modul andererseits miteinander kooperierende Verbindungsmittel zur Erstellung einer lösbareren Verbindung zwischen zentralem Giessraumelement (1) einerseits und äusserem Giessraumelement (2) bzw. Elektronikmodul (4 oder 4') und/oder anderem Modul andererseits aufweisen.

20

5. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der lösbar Verbindungen zwischen Kanalelement (3) und äusserem Giessraumelement (2), zwischen äusserem Ring (1.2) und Elektronikmodul (4, 4') und/oder anderem Modul oder zwischen Kanalelement (3) und innerem Ring (1.3) des zentralen Giessraumelementes (1) eine lösbare Schnappverbindung ist.
6. Set nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Verbindung zwischen dem äusseren Ring (1.2) des zentralen Giessraumelementes (1) und dem äusseren Giessraumelement (2) luftdurchlässig und für eine Giessmasse undurchlässig ist.
10
7. Set nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am zweiten Endbereich (3.3) des mit dem äusseren Giessraumelement (2) lösbar verbindbaren Kanalelementes (3) ein ebenfalls biegsamer Ventkanal-Teil (3.4) zur Freihaltung eines Ventkanals (9) angeordnet ist.
- 15 8. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zentrale Giessraumelement (1) für den Lautsprecherkanal (8) oder für den Lautsprecherkanal (8) und den Ventkanal (9) einen Schlauch (1.4, 1.5) aufweist, der am inneren Ring (1.3) befestigt ist.
9. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zentrale Giessraumelement (1) aus mehreren verschiedenen Materialien besteht.
20

10. Set nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die aus verschiedenen Materialien bestehenden Teile des zentralen Giesselementes (1) mittels Spritzgiessen aneinander gegossen sind.
- 5 11. Set nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere und der innere Ring (1.2 und 1.3) aus Polyamid, Flüssigkristall-Polymer, Polyetheretherketon oder einem Silikonmaterial bestehen und dass die Membran (1.1) oder die Membran (1.1) und die Schläuche (1.4, 1.5) aus einem Silikonmaterial oder einem thermoplastischen Elastomer bestehen.
- 10 12. Verfahren zur Herstellung eines Hörgerätes aus einem Set nach einem der Ansprüche 1 bis 11, welches Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Erstellung des Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand dadurch dass das äussere Giessraumelement (2) auf oder in den äusseren Ring (1.2) des zentralen Giessraumelementes (1) gesetzt wird und das Kanalelement (3) die Öffnung des inneren Rings (1.3) des zentralen Giesselements (1) im wesentlichen verschliesst, die Beweglichkeit des inneren Ringes (1.3) limitiert und mit dem äusseren Giessraumelement (2) verbunden ist;

Positionieren des Hörgerätes in seinem vorläufigen Zustand in einem Gehörgang;

Ausgiessen des Giesshohlraumes (5) mit einer Giessmasse und Aus härtenlassen der Giessmasse;

Entfernen des Hörgerätes aus dem Gehörgang;

Entfernen des äusseren Giessraumelementes (2) und des Kanalelementes (3);

Positionieren des Elektronikmoduls (4, 4') oder anderen Moduls an der Stelle des äusseren Giessraumelementes (2);
- 15 20 25

007.11.02

13. Mindestens teilweise in einem Gehörgang zu tragendes Hörgerät, das einen individuellen Teil und ein mit dem individuellen Teil lösbar verbundenes Elektronikmodul (4, 4') oder anderes Modul aufweist, wobei der individuelle Teil einen an den Gehörgang angepassten, gegossenen Formkörper (7) mit einer sich über seine Mantelfläche von einem äusseren Ring (1.2) zu einem inneren Ring (1.3) erstreckenden Membran (1.1) und einen an den Gehörgang angepasst gebogenen Lautsprecherkanal (8) aufweist und wobei im Elektronikmodul (4, 4') ein Lautsprecher (4.4) angeordnet ist, derart, dass eine Ausgangsseite des Lautsprechers (4.4), der im Elektronikmodul (4, 4') integriert oder an einem biegbaren Lautsprecherfortsatz (4.5) angeordnet ist, oder ein gleich geformter Teil des anderen Moduls im Lautsprecherkanal (8) des individuellen Teils positioniert ist, wenn der individuelle Teil mit dem Elektronikmodul (4, 4') oder dem anderen Modul verbunden ist.
5
14. Hörgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem individuellen Teil und dem Elektronikmodul (4, 4') oder dem anderen Modul eine lösbare Schnappverbindung ist, wobei ein Verbindungsmitte am äusseren Ring (1.2) und ein damit kooperierendes Verbindungsmitte am Elektronikmodul (4, 4') oder anderen Modul angeordnet ist.
10
15. Hörgerät nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass am inneren Ring (1.3) ein den Lautsprecherkanal (8) umgebender Schlauch (1.4) befestigt ist.
15
16. Hörgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Ventikanal (9) aufweist und dass am inneren Ring (1.3) ein den Ventikanal (9) umgebender Schlauch (1.5) befestigt ist.
20

17. Hörgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Ring (1.2), der innere Ring (1.3), die Membran (1.1) und die Schläuche (1.4, 1.5) aus zwei oder drei verschiedenen Materialien bestehen.
- 5 18. Hörgerät nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere und der innere Ring (1.2 und 1.3) aus Polyamid, Flüssigkristall-Polymer, Polyetheretherketon oder einem Silikonmaterial bestehen und dass die Membran (1.1) oder die Membran (1.1) und die Schläuche (1.4, 1.5) aus einem Silikonmaterial oder einem thermoplastischen Elastomer bestehen.
- 10 19. Hörgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (7) aus einem kaltvernetzenden Silikonmaterial gegossen ist, das sich mit dem Silikonmaterial der Membran (1.1) und der Schläuche (1.4, 1.5) verbindet.
- 20.

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Hörgerät mit einem an einen individuellen Gehörgang angepassten Formkörper wird hergestellt, indem aus einer Mehrzahl von Elementen ein Giesshohlraum erstellt wird, indem dieser im Gehörgang ausgegossen wird und indem nach dem Aushärten der Giessmasse die genannten Elemente bis auf eines entfernt und durch ein Elektronikmodul (oder Modul mit einer anderen Funktion) ersetzt werden. Die Elemente, die mit Schnappverschlüssen miteinander verbindbar sind, sind ein zentrales Giessraumelement (1), ein äusseres Giessraumelement (2) und ein Kanalelement (3). Das zentrale Giessraumelement (1), das am Hörgerät verbleibt, weist einen äusseren und einen inneren Ring (1.2 und 1.3) und eine sich zwischen den beiden Ringen erstreckende, schlauchförmige und dehbare, den Giesshohlraum (5) radial gegen aussen begrenzender Membran (1.1) auf. Das äussere Giessraumelement (2) begrenzt den Giesshohlraum auf der äusseren Stirnseite, ist auf den äusseren Ring (1.2) abgestimmt und weist eine Giessöffnung (2.1) auf. Es wird nach dem Giessen durch das Elektronikmodul ersetzt. Das Kanalelement (3) dient zur Freihaltung des Lautsprecherkanals, ist mindestens teilweise biegbar, ist mit dem äusseren Giessraumelement (2) fest verbunden oder lösbar verbindbar und ist derart auf den inneren Ring (1.3) des zentralen Giessraumelementes (2) abgestimmt, dass es die Öffnung des inneren Ringes (3.1) im wesentlichen verschliessen und die axiale Beweglichkeit des inneren Ringes (1.3) limitieren kann. Das Elektronikmodul, das einen Lautsprecher (4.4) aufweist, ist in seiner Form an das äussere Giessraumelement (2) angepasst, derart, dass es an dessen Stell in den Formkörper bzw. den äusseren Ring (1.2) einschnappbar ist und mindestens der Lautsprecherausgang im Lautsprecherkanal positioniert ist. Das Hörgerät zeichnet sich aus durch die Einfachheit seiner Herstellung.

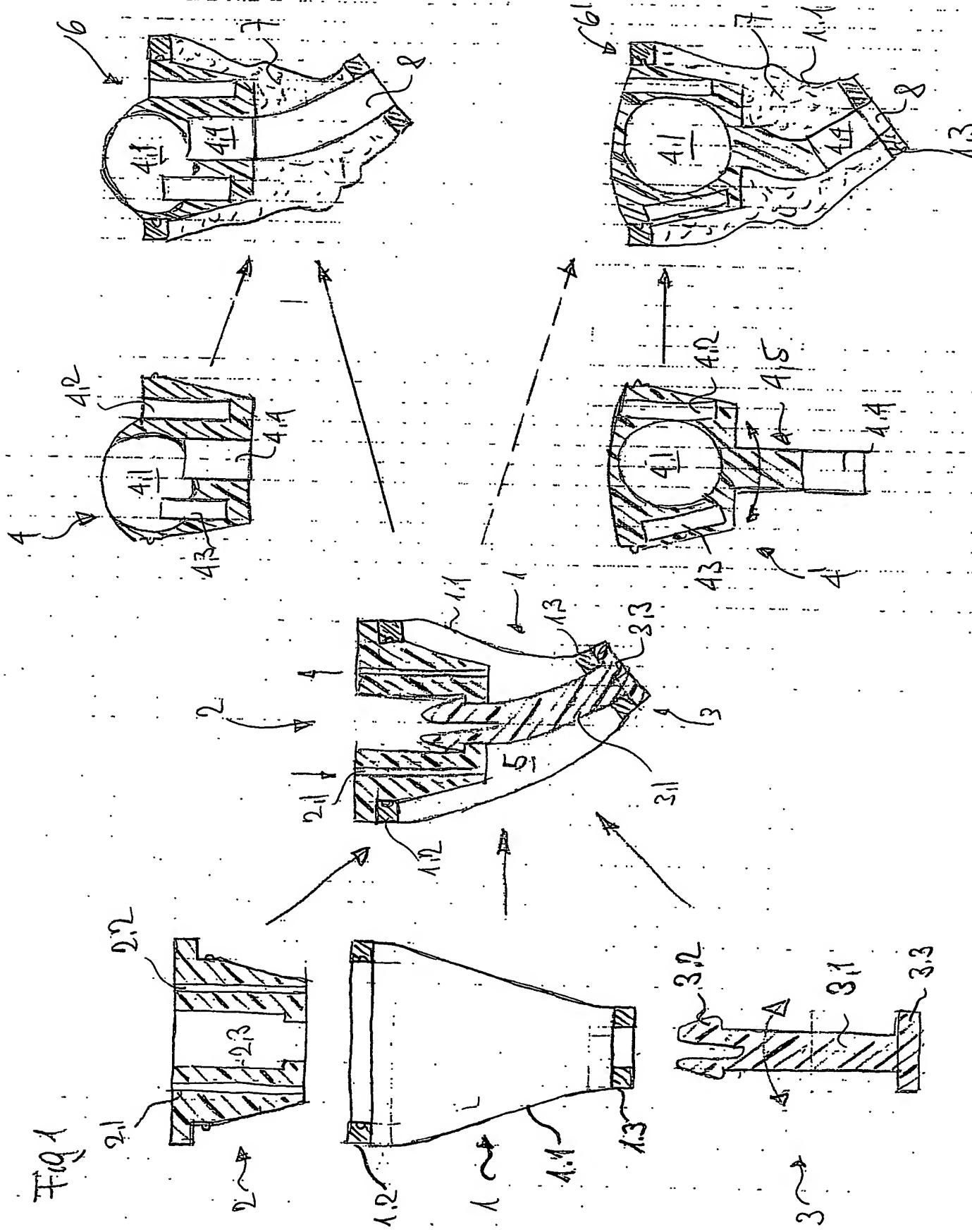


Fig 1

Università degli Studi di Roma
Exemplare inviolabile
Esemplare Immutabile

1007/02

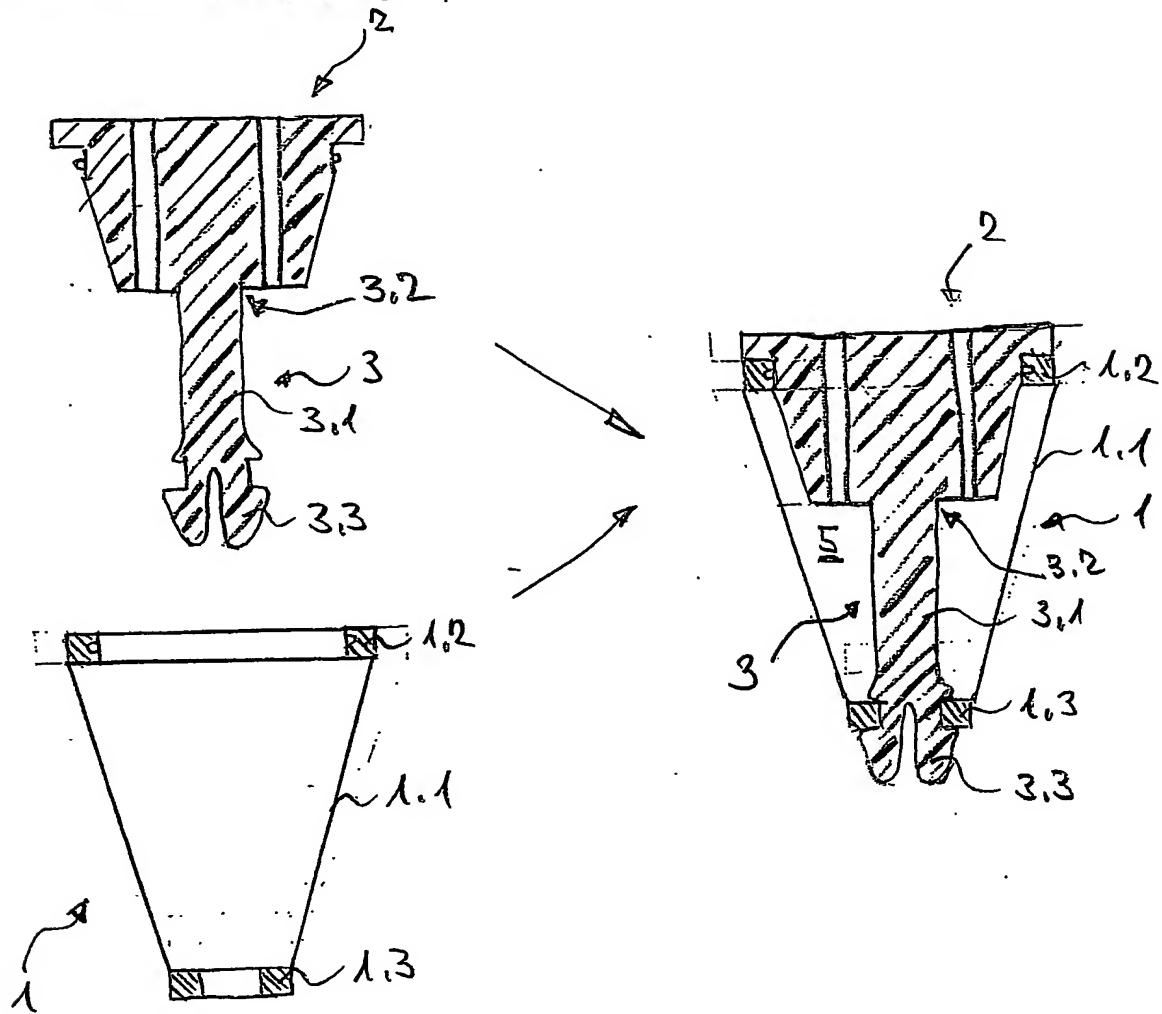
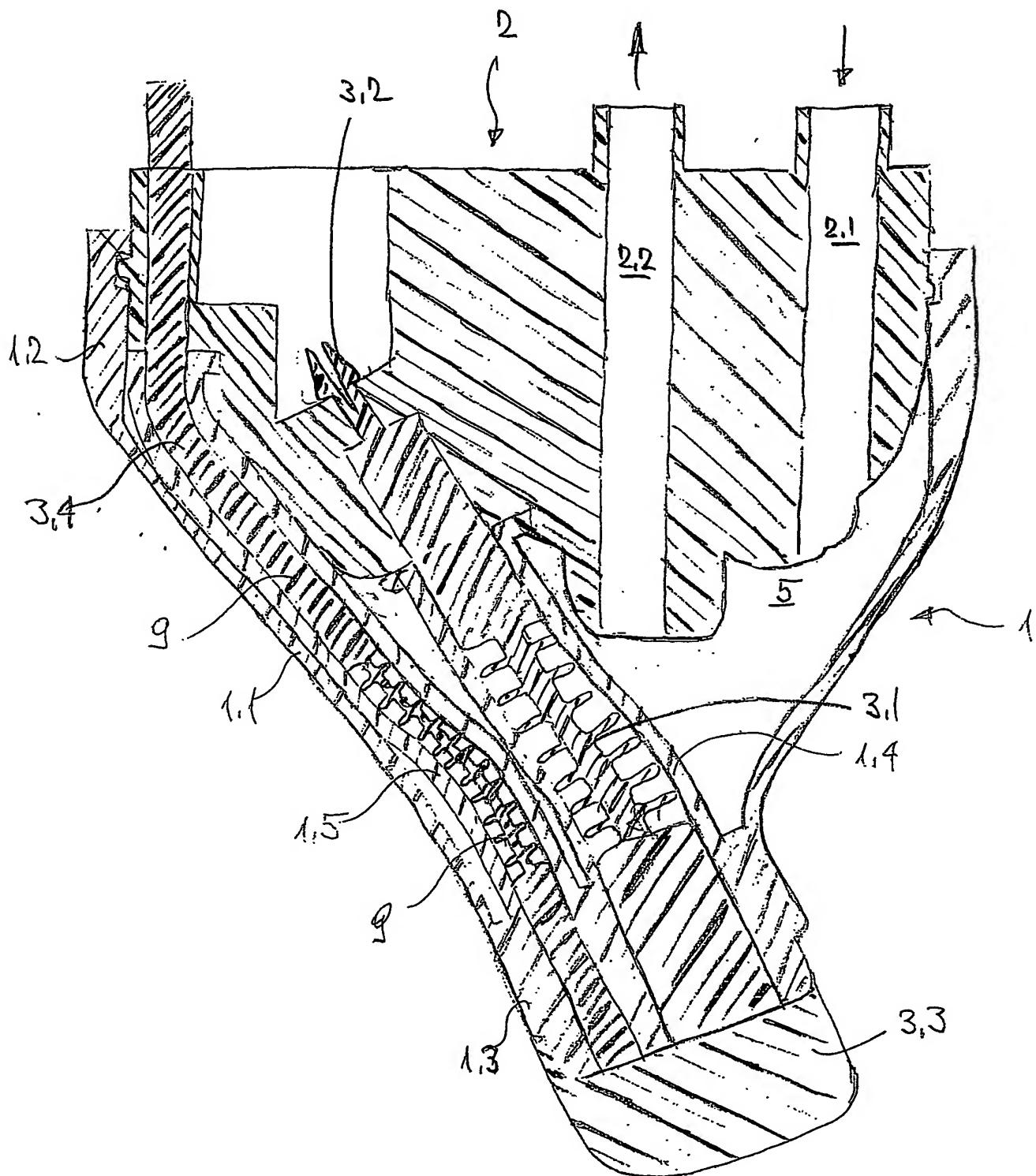
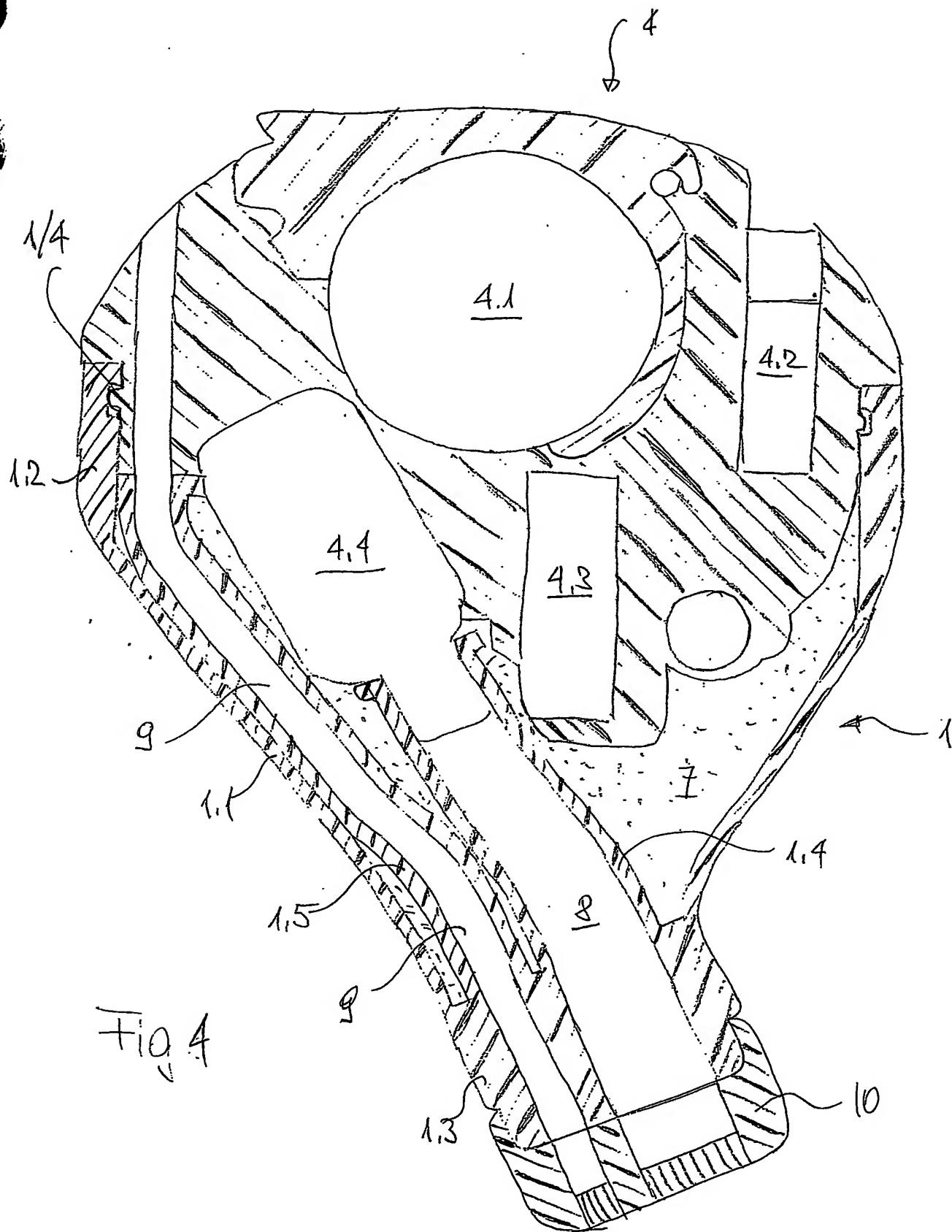


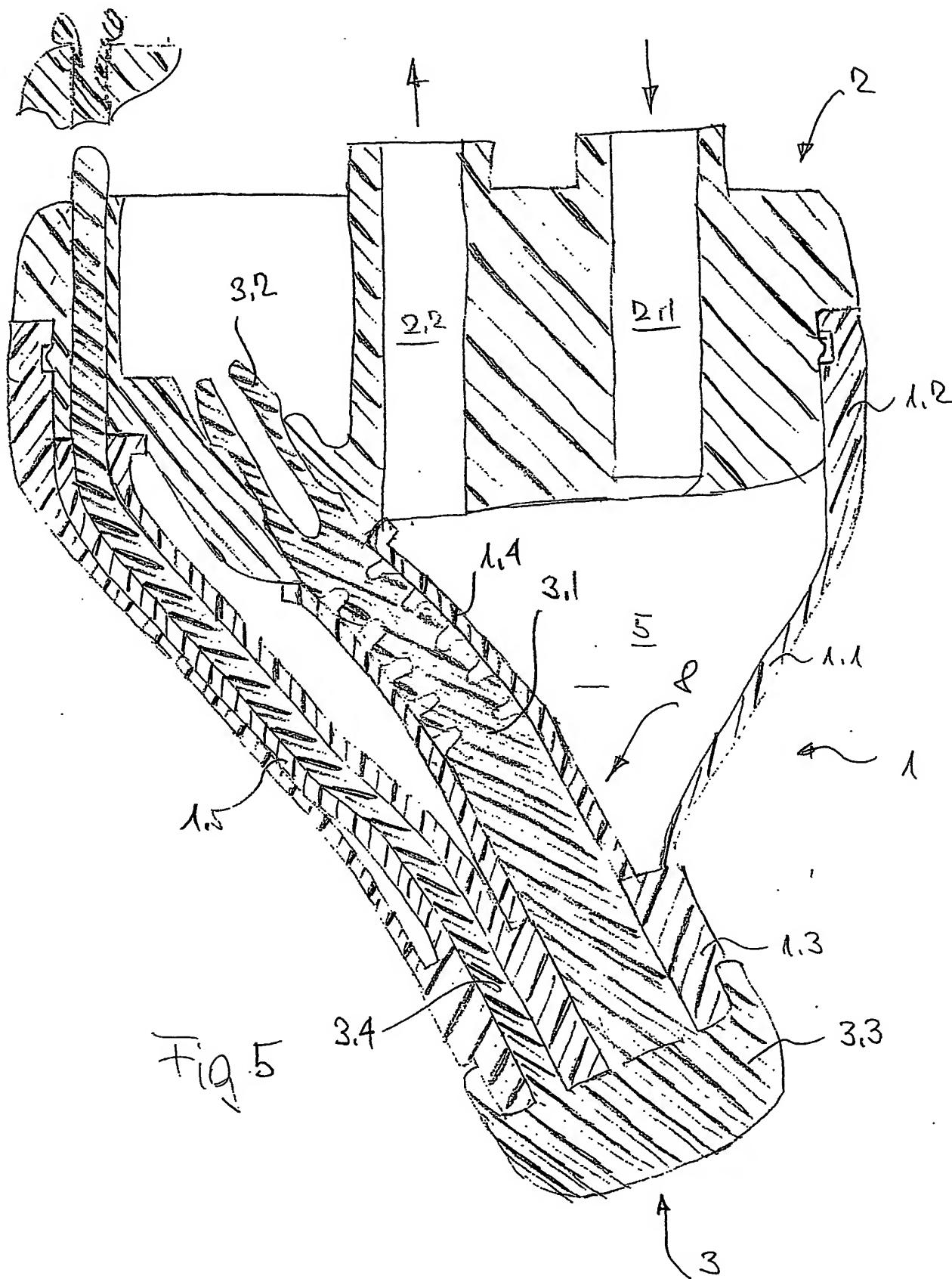
Fig 2

Fig 3



1907-02





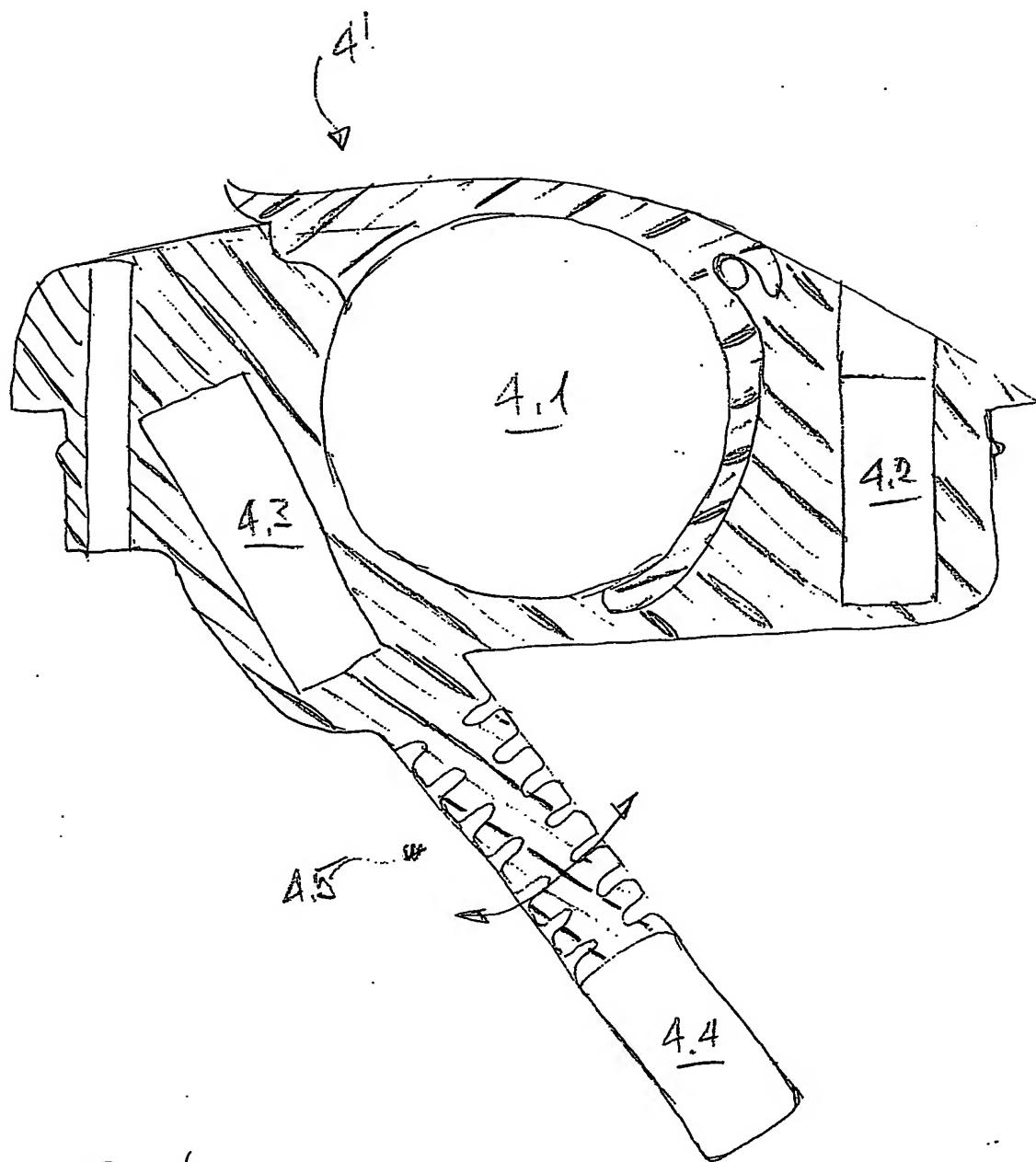


Fig 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.